COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 SEPTEMBRE 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — *De l'évolution en Médecine.* Note de M. Ch. Sédillot.

« Les Sciences tendent à se rapprocher chaque jour de la perfection, notre plus haute et plus heureuse finalité.

» Chaque découverte fait progresser la civilisation et devient ainsi d'un intérêt général. Celle d'un monde d'organismes microscopiques ou microbes, agents de fermentations et de maladies particulièrement contagieuses, infectieuses et épidémiques, méritait l'attention universelle qu'elle a obtenue.

» La Médecine, depuis vingt-trois siècles, peut revendiquer l'honneur d'avoir inspiré toutes les Sciences. L'hippocratisme, par la grandeur et la justesse de ses conceptions, par la netteté de ses principes, guide encore nos progrès.

» Les rares écrits d'Hippocrate, si admirablement commentés et traduits par notre illustre confrère E. Littré, ne représentent pas seulement l'œuvre d'un homme de génie, mais une doctrine, une méthode et une école d'où sont sortis les merveilleux perfectionnements qui se multiplient sous nos yeux. Chaque écart de cette doctrine est une faute, un retard et un péril.

» Nous pouvons constater aujourd'hui que les conceptions de cette époque mémorable n'ont pas changé.

» L'alliance de l'organisme et de ses fonctions avait été signalée par Hippocrate en ces termes :

« Tout est naturel et tout est divin.

» La Médecine, avait-il dit ([1]), recherche la nature du sujet qu'elle » traite, la cause de ce qu'elle fait, et sait rendre compte de chacune de » ces choses. »

» L'homme y est étudié dans son unité, son ensemble et ses modificateurs, à l'état de santé (Hygiène) ([2]) et de maladie (Nosologie).

» Cette doctrine, toute d'observation et d'expérience, renfermait, selon la juste remarque de son éminent commentateur, la méthode expérimentale, fondée sur la réalité ([3]), et proclamait trois faits essentiels et supérieurs : 1° l'existence d'une force vitale formatrice, conservatrice et restauratrice, sans laquelle aucune espèce d'êtres ne saurait durer ([4]); 2° la

---

([1]) Citation de Platon empruntée au Livre d'Hippocrate : Περὶ ἀρχαίης ἰατρικῆς (Littré, t. I, p. 441 et 557; Paris, 1839).

([2]) *Des lieux, des airs et des eaux : climats, saisons, âges, genre de vie, alimentation* (Littré, t. I, p. 442). Ce programme, digne d'être recommandé à M. le professeur Vallin, le savant directeur du *Journal d'hygiène*, est encore loin d'être épuisé.

([3]) Τὸ ἐόν, *quod est, sunt quæ sunt,* la réalité (Littré, t. I, p. 462, *loc. cit.*).

« La réalité (a dit M. Renan dans son *Éloge de Cl. Bernard*) dépasse toujours les idées qu'on s'en fait. Toutes les imaginations sont basses auprès de ce qui est. » Ces paroles ne sont-elles pas une magnifique confirmation de la doctrine d'Hippocrate, caractérisant le vrai par ce qui est (τὸ ἐόν) et l'opposant aux abstractions hypothétiques (ὑπόθεσις)? Dans le vrai apparaît toujours la cause des causes, l'universel, l'absolu, qui nous dépasse et nous reste inaccessible quoique nous ne cessions de nous en rapprocher.

Pour mieux accentuer les rapports et la solidarité de nos idées avec celles de l'école hippocratique, il nous suffira de citer ce remarquable passage de l'éloge de notre illustre et regretté confrère Cl. Bernard par le même auteur (Renan, Discours de réception du 4 avril 1879) : « Cl. Bernard admettait ce caractère conquérant de la Science jusque dans le domaine des Sciences de l'humanité. La Science recherche les causes, veut les expliquer et agir sur elles; elle veut, en un mot, dominer le bien et le mal, faire naître l'un et le développer, lutter avec l'autre pour l'extirper et le détruire. » Hippocrate n'avait-il pas exprimé la même ambition en termes aussi convaincus et aussi élevés?

([4]) M. Lecoq de Boisbaudran a consacré cette année deux Notes, d'un grand intérêt pour l'étude élémentaire de la vie, à la démonstration de l'existence de ces mêmes forces de formation, de conservation et de reconstitution dans les cristallisations (*Comptes rendus*, p. 360 et 629; 1879).

M. Pasteur a présenté à l'Académie des Sciences un Mémoire sur le même sujet (séance du 27 octobre 1856).

possibilité d'atteindre les effets dans leurs causes, de les supprimer ou de les accroître, et de modifier la nature elle-même, ce qui rendait le médecin comparable à Dieu ([1]), expression d'une grande hardiesse dans un temps où le moindre doute sur l'omnipotence divine était puni d'exil ou de mort. J'ai cherché à ramener à l'exercice tout notre pouvoir sur la nature. Aristote en avait signalé, sous le nom d'*habitude*, l'influence capitale sur l'éducation, réduite, en dernière analyse, aux mouvements propres à fortifier l'organisme, à en subdiviser les éléments fonctionnels et à y faire apparaître des activités jusque-là rudimentaires, virtuelles et latentes ([2]); 3° l'importance des modificateurs et de la connaissance de leur nature constitutive, qui conduisait aux dernières réalités accessibles et aux prévisions de l'universel et de l'absolu.

» Les Sciences marchent du connu à l'inconnu, et, privées à leurs débuts de moyens d'analyse, toujours lents et difficiles à acquérir, elles devaient fatalement procéder des généralités apparentes aux particularités encore inaccessibles, et ce n'est qu'après de vains quoique merveilleux efforts, pour arriver directement, ou *a priori*, aux dernières vérités, qu'elles ont repris les mêmes recherches, en remontant du particulier au général. C'est l'image et l'épreuve de notre temps.

» La Médecine et les Sciences biologiques, malgré leur dépendance des mêmes lois que les Sciences physico-chimiques, s'en distinguent par la rapidité et la complexité de leurs manifestations, comprises dans ce seul mot : la vie. De là des différences inévitables.

» Le savant a pour lui le temps, la durée et la permanence des phénomènes, la facilité habituelle de les reproduire dans toutes leurs variétés de causes et d'effets : aussi le voit-on annoncer ses découvertes avec confiance; son nom, souvent inconnu la veille est, le lendemain, celui d'un homme illustre. Le médecin, n'ayant devant lui qu'une suite ininterrompue de combinaisons instantanées, dont il possède à peine les éléments, doit cependant décider de questions de vie et de mort, sans hésitation, sans retards, et sans qu'il lui soit permis de se tromper. Quels devoirs et quels périls! La Médecine, justement nommée la Science des Sciences, parce qu'elle a besoin de leur concours et que son but est de transformer ses probabilités en certitudes, reste exposée à l'erreur pendant cette périlleuse transition. Ainsi s'explique comment on s'est cru parfois autorisé à opposer l'art médical à la Science par une involontaire confusion.

---

(1) Ὁ *ἰατρὸς φιλόσοφος ἰσόθεος*.

(2) Ch. Sédillot, *Du relèvement de la France : Introduction*, p. 8; Paris, 1872, in-8.

» La Médecine hippocratique n'était pas étrangère à ces problèmes, dont elle a cherché la solution dans la clarté, la simplicité et l'évidence des réalités. Quelques exemples nous en fourniront la preuve. M. Pasteur a rappelé, au sujet des étiologies morbides, cette phrase d'un académicien distingué (M. le Dr Pidoux) : « La maladie est en nous, de nous et par » nous. » Quel abîme d'incertitudes, de ténèbres et de discussions! Le simple énoncé de la conception hippocratique suffit à le faire immédiatement comprendre : « La tendance de la vie est la santé; les maladies sont le résul- » tat des agents extérieurs qui la troublent et l'altèrent. La première indica- » tion à remplir est d'éloigner ces agents, de s'en préserver, de les détruire » et d'en combattre les nocivités. » Clarté, simplicité. Quelle puissance dans ces préceptes universels! La découverte des microbes trouve et prend immédiatement une place et un rôle prévus, et ouvre à la Science et à la Médecine des siècles d'études, de connaissances et de ressources : Biologie, Anatomie, Physiologie, Pathologie comparées; observations et expérimentations jusqu'à ce jour inaccessibles; espèces nouvelles d'êtres innombrables; maladies, pestes, épidémies, dont on a l'espoir de triompher un jour par des procédés aussi simples qu'efficaces, favorisant l'ascension de l'homme vers la perfection.

» N'est-ce pas la substitution de réalités incontestables aux hypothèses les plus hasardées?

» Aucune découverte n'aura exercé une plus féconde influence sur l'évolution de la Médecine hippocratique, dont tout part et où tout revient, et la Science apparaît ici dans toute sa splendeur.

» Tant qu'un doute est possible, certains esprits s'en emparent et s'y fortifient; mais la réalité apporte enfin ses démonstrations indéniables, le progrès s'accomplit et le combat se porte sur un autre point.

» Les retards apportés à la Biologie tiennent aux difficultés de ses constatations phénoménales, et le moment d'y remédier devait arriver. Claude Bernard et, avant lui, d'autres grands physiologistes ont récolté, dans cette voie, d'éclatants succès. L'école grecque, en appliquant les mêmes règles d'étude et de connaissance à l'homme en santé et à l'homme malade, avait prévu et annoncé que les différences de ces deux états, si multipliées qu'elles nous apparaissent, restaient accessibles à la Science et à la Médecine, dès qu'elles relevaient de lois invariables. Notre illustre confrère E. Littré a consacré, sous le nom de *prognose*, un magnifique Chapitre à l'exposition de ces idées, dont la justesse et les clartés inspirent et guident toutes nos Sociétés médicales actuelles, avec la supériorité des connaissances dues à l'évolution tant de fois séculaire de la Médecine et des Sciences.

» Notre grand astronome Laplace a écrit : « Si notre intelligence était » assez vaste pour connaître et calculer les éléments de l'univers, nous » saurions le passé, le présent et l'avenir ([1]). »

» Le médecin serait également capable de prévoir les causes, la nature, les variétés et l'issue des maladies, s'il parvenait à en posséder et à en calculer les éléments.

» Ces assertions si profondes étaient déjà connues dans la conception hippocratique, fondée sur l'invariabilité des phénomènes dans leur identité étiologique. Telles étaient les conditions de la prognose et de ses prévisions réellement admirables d'exactitude et de vérité.

» Inspiré par la conviction des certitudes scientifiques, notre illustre et vénéré maître, M. le professeur Bouillaud, a toujours affirmé que la Médecine était à ses yeux une science, et la plus belle des sciences.

» Rappelons que l'hippocratisme avait su reconnaître les crises et les jours critiques que les modernes n'étaient pas parvenus, jusqu'à ces derniers temps, à démontrer.

» Citons encore une autre preuve remarquable de la sagacité de la prognose ancienne.

» Les dépôts de pus dans la poitrine ont été décrits sous le nom d'*empyème*. Ce sujet m'étant échu, en 1840, dans un concours de professorat à la Faculté de Paris ([2]), je pris pour épigraphe : « L'opération de l'empyème » est mal connue, mal appréciée et mal faite. »

» J'affirmai la supériorité des préceptes hippocratiques sur ceux que nous mettions en usage, et je déclarai que les injections antiseptiques, recommandées par Hippocrate, étaient le procédé qui promettait le plus de succès.

» Lorsque s'ouvrit à l'Académie de Médecine, en 1872, la discussion sur l'opportunité de la thoracentèse dans les épanchements pleurétiques aigus, je ne rappelai pas seulement ([3]) les observations que j'avais citées trente et un ans auparavant, j'annonçai que l'expérience viendrait montrer les dangers de cette méthode, condamnée par Hippocrate, qui ne l'avait pas conseillée avant le quinzième jour des accidents.

» Depuis ce moment, la vérité s'est cruellement imposée par des résultats désastreux. M. le Dr Morand, médecin principal de l'armée, a discuté la

---

([1]) Laplace, *Éléments du système du monde*. Paris.

([2]) C. Sédillot, *De l'opération de l'empyème*, 2e édit., p. 148. Paris, 1841; in-8°.

([3]) C. Sédillot, *Empyème, loc. cit.*, p. 101-129.

question avec une érudition et un talent remarquables, et a de nouveau démontré la sagacité et la justesse des indications hippocratiques ([1]).

» Le succès des injections phéniquées, antiseptiques par excellence, salicyliques, alcooliques, etc., a contrasté avec les revers multipliés des autres modes de traitement. La découverte de M. Pasteur a prouvé que les altérations fétides du pus provenaient de microbes dont les injections d'huile et de vin, recommandées par Hippocrate, prévenaient ou combattaient le développement et étaient sans danger, selon cette première règle de l'ancienne Médecine : *Primo non nocere*. La fétidité du pus, attribuée par M. Pasteur au contact de l'air par l'effet des microbes dont il est chargé, a paru exister dans quelques cas où ce contact était mis en doute; mais M. Maurice Perrin, l'habile professeur du Val-de-Grâce, a donné des preuves de l'antériorité de ce contact dans les empyèmes fétides restés clos, où la nécropsie permettait de constater une fistule pleurale ancienne ([2]).

» Ces observations s'affirment et se multiplient chaque jour, et les magnifiques études de M. Davaine sur la bactéridie charbonneuse, celles de M. Pasteur sur l'inefficacité contagieuse des germes de cette bactéridie et leur résistance à une température de 96°, ont rendu indéniables ces merveilleuses découvertes.

» Dans la conviction de l'importance, pour les progrès de la Médecine, de ce nouveau monde d'organismes microscopiques, j'avais signalé les avantages qu'on retirerait de laboratoires de culture dans les hôpitaux pour y suivre et démontrer l'influence des microbes sur le nombre, la gravité et l'imminence des maladies ([3]).

» M. Pasteur et M. Miquel ([4]) ont fait beaucoup plus par leur exemple, qui trouvera de nombreux imitateurs et a déjà produit de très remarquables résultats, soulevé des discussions et des recherches confirmatives et réalisé des espérances à peine entrevues.

» La sagacité, le génie expérimental de M. Pasteur, chef et directeur de

---

([1]) Dr Morand, médecin principal, *De la thoracentèse et de l'empyème* (*Recueil des Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires*, numéro de janvier-février 1878).

([2]) Dr Morand, *Loc. cit.* — Dr Moutard-Martin, *La pleurésie purulente et son traitement*. Paris, 1872.

([3]) C. Sédillot, *Comptes rendus*, t. LXXXVI, 11 mars 1878.

([4]) P. Miquel, *Études sur les poussières organisées de l'atmosphère*, p. 431 (*Annuaire de l'Observatoire de Montsouris pour l'an 1879*).

cette grande entreprise, le concours universel des médecins, répondent dès aujourd'hui du succès.

» Répétons le premier aphorisme d'Hippocrate pour nous préserver des découragements et des impatiences. L'œuvre est longue et difficile, mais l'espérance est immense et la récompense semble certaine. »

PHYSIQUE VÉGÉTALE. — *Influence de l'électricité atmosphérique sur la croissance, la floraison et la fructification des plantes;* par M. **Ch. Naudin**.

« L'Académie n'a sans doute pas oublié l'intéressante Communication qu'elle a reçue, dans sa séance du 9 décembre 1878, de M. Grandeau, directeur de la Station agronomique de Nancy, au sujet de l'influence exercée sur les plantes par l'électricité atmosphérique. Plusieurs expériences faites sur le tabac et le maïs, en 1877 et 1878, les unes à Nancy par M. Grandeau lui-même, les autres à Mettray (Indre-et-Loire) par M. Leclerc, directeur du laboratoire de la Société des Agriculteurs de France, ont amené ces deux habiles expérimentateurs à déclarer que l'électricité atmosphérique agit d'une manière prépondérante sur la floraison et la fructification des plantes, et que ces deux phases de la vie végétale sont retardées et appauvries quand les plantes sont soustraites à son influence par des cages de fer ou de bois, des arbres, des constructions et autres corps capables de soutirer l'électricité de l'atmosphère. Je suis loin de vouloir contredire à leurs conclusions en ce qui concerne le tabac et le maïs, mais ayant répété leur expérience sur d'autres plantes et sous un climat très différent de ceux de Nancy et de Mettray, et les résultats qui se sont produits étant à peu près exactement le contre-pied de ceux qu'ont obtenus MM. Grandeau et Leclerc, je me crois fondé à regarder leurs déclarations comme trop générales et à penser qu'il en est de l'électricité atmosphérique, dans ses rapports avec les plantes, comme de la chaleur, de la lumière et des autres agents de la végétation, tous nécessaires sans doute, mais vis-à-vis desquels les plantes se conduisent très différemment suivant la diversité de leurs espèces.

» C'est à Antibes, dans le vaste jardin botanique fondé par feu Thuret, actuellement propriété de l'État, qu'a été faite l'expérience dont je demande à l'Académie la permission de l'entretenir. Conformément aux indications fournies par M. Grandeau, j'ai fait construire une cage en fer sous laquelle des plantes devaient être cultivées. Cette cage, de forme quadrangulaire,

haute de 1^m et solidement fixée sur le sol par quatre crampons, couvre une superficie de terrain de 51^{dmq}, soit un peu plus d'un demi-mètre, espace très suffisant pour y loger des plantes herbacées de dimension moyenne. Elle est formée de quatre tringles de fer, de $0^m,012$ d'épaisseur, reliées entre elles, à la base et au sommet de la cage, par des traverses de même grosseur. Ces quatre tringles, prolongées de $0^m,12$ au-dessus du sommet de la cage et aiguisées en pointe, y figurent comme autant de petits paratonnerres. Enfin cette cage est revêtue d'un réseau de fil de fer, dont les mailles, en losange, ont $0^m,09$ dans le sens de leur longueur et seulement $0^m,054$ dans le sens de leur largeur. Ce réseau est beaucoup plus serré que celui qui couvrait la cage dont s'est servi M. Grandeau (ses mailles avaient $0^m,10$ en tous sens) et par conséquent il intercepte plus de lumière; mais cette diminution de l'éclairage solaire doit être considérée ici comme tout à fait insignifiante. C'est le 25 mai que l'expérience a été commencée.

» On a choisi, pour la faire, un endroit très découvert et n'ayant à proximité ni grands arbres, ni hautes constructions, conditions qui se trouvaient réalisées dans un grand jardin potager annexe de l'établissement. Sur une planche de ce potager, ensemencée de haricots nains quinze jours auparavant, on plaça la cage, ne conservant au-dessous qu'une seule touffe de haricots; en même temps, on y planta une laitue et un jeune pied de tomate qui était à sa troisième feuille, et sur le reste de l'espace vacant on sema deux graines d'une variété précoce de cotonnier herbacé. Sur la même planche, à 7^m de la cage, un espace exactement égal à celui qu'elle recouvrait fut débarrassé des haricots, à l'exception d'une seule touffe, de même âge et au même degré d'avancement que celle de la cage, et sur l'espace devenu libre on planta une laitue et un pied de tomate, aussi égaux de taille et de vigueur aux précédents qu'on put les choisir dans un nombreux semis de ces plantes. On y sema aussi deux graines de la même race de cotonnier. J'ai à peine besoin d'ajouter que le sol de la planche est parfaitement homogène dans toute son étendue et que toutes les parties en sont également exposées à la lumière du soleil, à la rosée et à la pluie. Les deux lots qu'il s'agissait de comparer étaient donc dans des conditions d'égalité aussi parfaites qu'on pouvait le désirer, avec cette seule différence que l'un d'eux était à l'air libre et l'autre emprisonné sous une cage métallique. Pour ne rien déranger à cette égalité, on ne donna aucun arrosage aux plantes.

» Pendant une quinzaine de jours, aucune différence sensible ne se manifesta entre les deux lots, mais, à partir du milieu de juin, on crut

remarquer que les plantes de la cage devenaient plus fortes que celles du lot à l'air libre. Ce n'était point une illusion, car cette supériorité s'accusa de plus en plus à mesure que la végétation fit des progrès. Les plantes, toutefois, marchèrent du même pas des deux côtés, en ce sens que les floraisons furent absolument contemporaines pour celles de même espèce, et il en fut de même pour la formation et la maturation des fruits. Mais s'il y a eu similitude d'époque pour les phases sucessives de la végétation dans les deux lots, il en a été autrement de la quantité de matière végétale produite dans un même temps et sur une même étendue de terrain, et cette différence, ainsi qu'on va le voir, a été entièrement en faveur du lot enfermé sous la cage.

» Le 29 juillet, les haricots étant suffisamment mûrs, les deux touffes furent enlevées avec leurs racines et leurs feuilles, qui étaient déjà presque toutes desséchées. L'une des deux, celle qui était restée à l'air libre, se composait de sept plantes; l'autre, celle de la cage, n'en contenait que cinq; malgré cela, elle a fourni plus d'herbe et plus de graines que la touffe à l'air libre. Le Tableau suivant montre dans quelle proportion :

	Touffe de haricots à l'air libre (sept plantes).	Touffe de haricots sous la cage (cinq plantes).
Poids total de la touffe, racines, tiges, feuilles et fruits..	142gr	167gr
Nombre de gousses produites par la touffe...........	61	65
Poids des gousses seules..........................	99gr	112gr
Poids des grains de la touffe, retirés des gousses.......	72gr	79gr
Nombre total des grains produits par la touffe........	238	244
Nombre moyen des grains produits par chaque plante de la touffe......................................	34	48,8

» Le produit moyen de chacun des cinq pieds de haricots de la cage a été, comme on le voit, très supérieur à celui de chacun des sept pieds du lot à l'air libre, et, s'il était permis de conclure d'une seule expérience, il faudrait en inférer qu'il y a avantage pour les haricots à être soustraits aux effluves électriques de l'atmosphère.

» Le 8 août, les deux laitues ayant depuis longtemps cessé de croître et leurs graines étant les unes mûres, les autres sur le point de mûrir, furent coupées au ras du sol. Celle de la cage dépassait l'autre de quelques centimètres, et ses dernières ramifications, que terminaient de nombreux capitules, traversaient le réseau métallique du sommet de la cage. Sa tige était sensiblement plus grosse que celle de la laitue à l'air libre, et l'espèce d'ombelle formée

par sa large inflorescence était de même plus richement ramifiée et plus ample. Ces deux laitues, mesurées et pesées avec toutes leurs feuilles, ont fourni les chiffres suivants :

	Laitue à l'air libre.	Laitue sous la cage.
Hauteur moyenne au-dessus du sol des dernières ramifications	1^{m}	1^{m},20
Poids de la plante, tige, feuilles et capitules compris.	337^{gr}	427^{gr}

» Ici donc, aussi bien que dans le cas précédent, et malgré la simultanéité des phases de la végétation, l'avantage demeure à la plante soustraite à l'électricité atmosphérique. L'expérience suivante est plus décisive encore.

Le 14 août, on a procédé à l'examen des deux tomates, dont les fruits, formés successivement, étaient de toutes les grosseurs et à tous les degrés d'avancement, mais, sur les deux plantes, les fruits formés en premier lieu étaient arrivés à maturité. Même avant le mesurage, il était facile de voir que la plante de la cage l'emportait considérablement sur l'autre, par le développement de ses parties herbacées et par le nombre de ses fruits. Toutes deux, coupées au ras du sol, ont donné les mesures indiquées dans le Tableau suivant :

	Tomate à l'air libre.	Tomate sous la cage.
Longueur de la tige principale	0^{m},80	1^{m},0
Poids total de la plante coupée au niveau du sol, les fruits compris	2^{kg},072	3^{kg},754
Nombre de fruits mûrs et de fruits verts de toutes grosseurs.	37	83
Poids de la totalité des fruits détachés de la plante	1^{kg},80	2^{kg},162

» A part le nombre, les fruits des deux plantes se ressemblent exactement ; ils ont la même grosseur quand ils sont de même âge, et tous sont également pourvus de graines, entre lesquelles on ne peut signaler aucune différence.

» Les graines de cotonnier semées dans les deux lots n'ont donné, de part et d'autre, que des plantes chétives, suite inévitable de la sécheresse de l'été et du défaut d'arrosage. Mais, si débiles qu'elles aient été, elles semblent encore témoigner, sous leur taille rabougrie, en faveur de la soustraction de l'électricité atmosphérique.

Au 7 septembre, celles qui ont été laissées à l'air libre ont, l'une 0^{m},17 de hauteur, avec trois boutons de fleurs et une capsule de la grosseur d'une noisette, l'autre 0^{m},12, sans boutons ni capsules. Celles de la cage, manifestement un peu plus fortes, ont, l'une 0^{m},20 de hauteur, avec deux petites capsules de la grosseur d'un pois, l'autre 0^{m},15, avec trois boutons de fleurs et une capsule de la grosseur d'une noisette. Quoique cette dernière expérience soit peu significative, elle permet cependant de supposer que, dans de meilleures con-

ditions de culture, les différences entre les cotonniers de la cage et les cotonniers à l'air libre se seraient mieux accusées.

» La fâcheuse influence que, suivant la théorie du savant directeur de la Station agronomique de Nancy, les arbres exerceraient sur les plantes de leur voisinage, par soustraction de l'électricité atmosphérique, me paraît aussi n'être qu'un cas particulier. Il est d'ailleurs facile ici d'attribuer à cette soustraction ce qui n'est que le résultat de l'ombre projetée par les arbres et surtout de l'épuisement ou de la dessiccation du sol par leurs racines, qui s'étendent souvent fort loin. Quoi qu'il en soit, il y a beaucoup de plantes qui recherchent le voisinage des arbres et même qui ne viennent bien que sous leur ombre, et celles-là, vraisemblablement, doivent s'accommoder d'une diminution de l'électricité atmosphérique. Ce qui m'amène à faire cette réflexion, c'est le fait suivant, que beaucoup de personnes ont remarqué comme moi : il existe, à la villa Thuret, plusieurs pelouses gazonnées, d'une certaine étendue, toutes entourées d'arbres (pins, sapins, cyprès, etc.), dont un bon nombre sont adultes et d'assez haute taille. Ces pelouses, outre leur nappe de gazon, contiennent des milliers d'anémones (*Anemone pavonina, A. cyanea, A. stellata*), les unes de race pure, les autres hybrides, dont les fleurs, unicolores ou diversement maculées, offrent toutes les nuances du rouge, du rose, du pourpre, du blanc et du bleu. L'aspect en est saisissant au moment de la floraison, dans les mois de mars et d'avril, plus tôt ou plus tard suivant la température printanière. Toutefois, ces floraisons ne sont pas entièrement contemporaines; elles commencent au voisinage des arbres, pour gagner insensiblement le milieu des pelouses, et la différence de temps entre ces deux extrêmes est de douze à quinze jours. J'ajoute ceci, que les anémones les plus rapprochées des arbres, outre leur précocité relative, sont généralement plus fortes, plus hautes et à corolles plus larges, sinon plus vivement colorées, que celles du milieu des pelouses, qui se trouvent en lieu tout à fait découvert.

» Des observations que je viens de rapporter, je ne veux tirer d'autre conclusion que celle-ci : la question de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les plantes est complexe et loin encore d'être résolue. Cette influence, selon toute probabilité, est modifiée d'abord par l'essence même des espèces, qui doivent se comporter vis-à-vis de l'électricité atmosphérique comme vis-à-vis des autres agents de la végétation, c'est-à-dire de manières très diverses, puis modifiée par le climat, la saison, la température, le degré de lumière, le temps sec ou humide, peut-être aussi par la

structure géologique ou la composition minéralogique du sol, dont les couches, superficielles ou profondes, peuvent n'être pas également conductrices de l'électricité. Il est possible enfin que toutes les espèces d'arbres ne soutirent pas au même degré les effluves électriques de l'atmosphère, et c'est ce dont il faudrait encore s'assurer. Jusqu'à ce que ces conditions multiples et si obscures du problème qui nous occupe soient suffisamment connues, on devra tenir pour prématurée toute conclusion qui s'appliquerait à l'universalité ou même seulement à la généralité du règne végétal. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Essai théorique sur la loi de Dulong et Petit. Cas des gaz parfaits.* Mémoire de M. H. WILLOTTE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Berthelot, Cornu.)

« ÉNONCÉ DE LA LOI. — *Le produit* AC *du poids atomique* A *par la chaleur spécifique à volume constant* C *est, à très peu près, le même pour tous les gaz.*

» On sait que la loi en question équivaut à celle-ci : Pour que deux gaz soient à la même température, il est nécessaire et suffisant que l'*énergie totale moyenne* d'une molécule quelconque ait la même valeur dans les deux gaz, c'est-à-dire que l'on ait $AB^2 = A'B'^2$, A, A' étant les poids atomiques des gaz considérés, $\frac{AB^2}{2}$, $\frac{A'B'^2}{2}$ les moyennes des énergies totales des molécules de chacun des gaz.

» Nous définissons l'*égalité de température*, en disant que deux corps sont à la même température lorsque, mis en présence de manière à pouvoir agir l'un sur l'autre, ils conservent néanmoins leurs énergies totales respectives, et cela indéfiniment (on suppose, bien entendu, qu'il n'y ait pas d'action chimique possible entre les deux corps que l'on considère).

» Cela posé, nous commençons par démontrer que, si la loi $AB^2 = A'B'^2$ est exacte à une température, elle l'est, par là même, à toutes les autres températures; nous arrivons à ce résultat de deux façons :

» 1° En nous servant du principe de Carnot;

» 2° En nous appuyant sur l'homogénéité, quant aux vitesses, des équations de la théorie des chocs.

» Puis nous nous demandons : Étant admis que la loi $AB^2 = A'B'^2$ soit

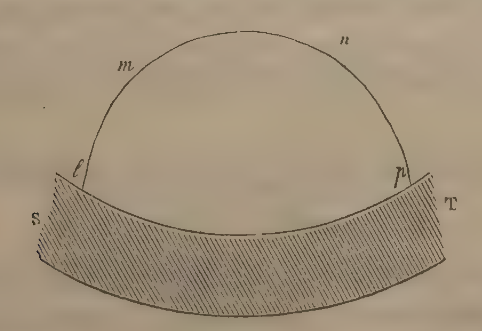
vraie, ou du moins doive être considérée comme s'approchant de plus en plus de l'exactitude, lorsque pour une température déterminée, on considère des gaz de plus en plus dilatés, comment l'expliquer au point de vue purement mécanique?

» Faut-il en chercher la raison dans les chocs mutuels de molécules? Non, cela n'est pas; et, au contraire, comme l'éminent M. Clausius l'a fait remarquer il y a longtemps déjà, les chocs intermoléculaires jouent dans la théorie des gaz un *rôle perturbateur*. Seulement les perturbations dues à ces chocs sont faibles, négligeables et d'autant moindres que les gaz sont plus dilatés.

» Les forces tant intérieures qu'extérieures ne nous permettent pas non plus de nous rendre compte des phénomènes.

» Il ne reste donc plus qu'une seule ressource : c'est d'expliquer le maintien de l'équilibre dynamique, dans une enceinte contenant deux gaz mélangés à la même température, au moyen des chocs des molécules contre les atomes d'un éther matériel, gaz à densité excessivement faible, ayant ses particules constitutives situées à des distances mutuelles excessivement petites par rapport aux dimensions des molécules des gaz ordinaires (fait servant de base à plusieurs théories, justifié d'ailleurs par les calculs de l'illustre Cauchy).

» Considérons une masse d'éther contiguë à une portion quelconque ST de la paroi de l'enceinte qui contient les deux gaz mélangés. Soit *lmnp* une surface idéale, de forme quelconque, limitant la masse d'éther consi-



dérée. Lorsque l'équilibre de température existe, la quantité de mouvement de cette masse d'éther doit se maintenir invariable avec le temps, ce qui, d'après le théorème de d'Alembert, exige que les forces de percussion dues aux chocs des molécules des gaz contenus dans l'enceinte fassent des systèmes constamment équivalents à eux-mêmes (en constituant les divers systèmes que l'on compare par les forces de percussion prises pendant des intervalles de temps successifs égaux entre eux).

» Or, soit A le poids atomique (quantité proportionnelle à la masse) d'une molécule quelconque animée d'une vitesse de translation b_1 (nous supposons d'abord que la molécule n'a pas d'autre mouvement que celui de son centre de gravité). On reconnaît facilement que la somme arithmétique des quantités de mouvement représentant les forces de percussion dues au déplacement de la molécule A peut être représentée par $\lambda \Sigma A b_1^2 dt$, la somme Σ étant prise pendant un temps quelconque dont dt est l'élément (λ est une constante indépendante de la nature de la molécule considérée).

» Si l'on fait cette somme pendant l'unité de temps, on trouve, avec une approximation qu'il est aisé de préciser,

$$\Sigma A b_1^2 dt = AB_1^2,$$

B_1^2 étant une quantité égale à la moyenne de b_1^2.

» S'il y a, dans l'enceinte, n molécules de masse égale à A, n' de masse égale à A', la somme arithmétique des forces de percussion agissant dans l'unité de temps, sur la masse d'éther en question, sera donc

$$\lambda(n AB_1^2 + n' A'B'^2_1).$$

» Or, si pour $n + n' =$ const. la somme dont il vient d'être parlé ne change pas lorsqu'on fait varier la composition du mélange (c'est-à-dire le rapport $\frac{n}{n'}$), les systèmes formés par les forces de percussion ne varieront pas non plus. Cela résulte de ce que les vitesses de translation des molécules sont distribuées sans aucune loi dans toutes les directions, autrement dit présentent ce que M. Ledieu a nommé le *caractère d'erratisme*.

» Par ailleurs, la somme $\lambda(n AB_1^2 + n' A'B_1'^2)$ demeurera invariable, quel que soit le rapport $\frac{n}{n'}$, si l'on a $AB_1^2 = A'B_1'^2$.

» On en déduit sans peine que l'égalité $AB_1^2 = A'B'^2_1$ est précisément la relation caractéristique de l'équilibre de température entre deux gaz, dans le cas où les molécules n'ont que des vitesses de translation (en tenant compte des restrictions qui résultent des détails de la démonstration).

» Considérant ensuite un ensemble de molécules dont les centres de gravité sont immobiles, mais dont les diverses parties sont en mouvements réciproques, on trouve par des raisonnements de même genre que, dans le cas de l'équilibre de température, les énergies correspondant à ces

mouvements satisfont à la relation $AB_2^2 = A'B'^2_2$, d'où, en ajoutant (ce qui est permis dans le cas actuel),

$$AB_1^2 + AB_2^2 = A'B_1'^2 + A'B_2^2 \quad \text{ou} \quad AB^2 = A'B'^2,$$

$\frac{AB^2}{2}$, $\frac{A'B'^2}{2}$ représentant les énergies totales moyennes des molécules.

» On s'explique aussi pourquoi le rapport $\frac{AB_1^2}{AB^2}$ est le même pour tous les gaz, pour une température déterminée, ainsi que l'a énoncé le premier l'illustre M. Clausius.

» En s'appuyant sur le principe de l'homogénéité, quant aux vitesses, des équations de la théorie des chocs, on peut d'ailleurs démontrer sans peine que, si le rapport $\frac{AB_1^2}{AB^2}$ est le même pour tous les gaz à une température arbitrairement choisie, cela sera encore, à très peu près, vrai à toutes les autres températures (la valeur du rapport pouvant d'ailleurs varier lentement avec la température). »

M. **Croullebois** adresse une Note intitulée : « Extension de la méthode de Gauss à une association quelconque de surfaces réfléchissantes et réfringentes ».

(Commissaires : MM. Jamin, Desains, Cornu.)

M. **Baudin**, M. **H. d'Autricourt** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, diverses publications adressées à l'Académie, au nom de l'Université du Chili, par M. *J. Domeyko*.

M. le **Secrétaire perpétuel**, en signalant à l'Académie un Ouvrage de MM. *A. Franchet* et *Lud. Savatier*, portant pour titre : « Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium hucusque cognitarum, adjectis descriptionibus specierum pro regione novarum, quibus accedit determinatio herbarum in libris japonicis *Sô mokou Zoussetz* xylographice delineatarum,

auctoribus A. Franchet et Lud. Savatier » (deux volumes in-8°), s'exprime comme il suit :

« Appelé par son service au Japon, M. le Dr Savatier, médecin principal de la marine, s'y est livré avec persévérance à l'étude de la flore japonaise. Il a mis à profit plusieurs années de séjour dans le pays, pour faire par lui-même des récoltes nombreuses, pour prendre connaissance de tous les documents publiés ou recueillis par les botanistes japonais, enfin pour se mettre en relation avec les savants européens qui se sont livrés à l'étude des plantes de cette intéressante contrée.

» L'herbier considérable réuni par M. Savatier, et les collections qui s'y rapportent, ont trouvé une généreuse hospitalité dans le musée créé par notre éminent Correspondant, M. le marquis de Vibraye, conservé par sa famille et confié aux soins de M. A. Franchet. C'est ainsi qu'est née la collaboration des deux auteurs.

» L'Ouvrage est un large catalogue des plantes du Japon. Il en fait connaître près de trois mille espèces, dont le quart environ n'avaient pas encore été signalées dans ce pays, dont plus de deux cents sont absolument nouvelles.

» L'Ouvrage n'est pas seulement destiné aux savants de l'Europe; il a surtout en vue les Japonais eux-mêmes. A côté du nom scientifique, se trouve une synonymie et une table japonaises, qui rendront facile l'emploi de ce Livre pour les naturels du pays. De plus, toutes les indications nécessaires pour rattacher la détermination et la description scientifiques de chaque espèce à la planche où celle-ci est représentée dans les Traités de Botanique japonais étant données par les auteurs, la concordance devient facile à établir.

» Cet Ouvrage utile et intéressant, qui établit un lien de plus entre la Science française et les esprits éclairés du Japon, est le fruit de dix années de recherches, dans le pays, de l'un des collaborateurs, M. le Dr Savatier, qui a voulu faire les frais de la publication, et de l'étude sur l'herbier par M. Franchet, qui a mis la dernière main à la rédaction.

» L'étude minutieuse des beaux *lis* du Japon, les espèces nouvelles de *geranium*, de *chrysosplenium*, de *vincetoxicum*, celles qui ont été reconnues parmi les Cypéracées et les Fougères, etc., constituent des parties de l'Ouvrage qui seront appréciées à la fois par les amateurs de belles cultures et par les savants.

» L'Ouvrage de MM. Franchet et Savatier a sa place marquée dans toute bibliothèque d'étude. »

ZOOLOGIE. — *Sur l'organisation et la classification des* Orthonectida. Note de M. A. Giard.

« J'ai signalé dans une précédente Communication (*Comptes rendus* du 29 octobre 1877) l'existence d'une classe nouvelle d'animaux, qui présentent, d'une façon permanente, la forme ordinairement transitoire appelée *planula* par les embryogénistes.

» De nouvelles recherches me permettent de compléter aujourd'hui l'histoire de ces animaux et de préciser la place qu'ils doivent occuper dans l'embranchement des Vers. Mes recherches ont porté sur l'*Intoshia linei*, parasite d'un Némertien, et sur deux espèces parasites des Ophiures, *Rhopalura ophiocomæ* et *Intoshia gigas*.

» Les mouvements indépendants des cils vibratiles, que j'avais constatés chez ces parasites, sont dus à la présence de bandes musculoïdes, appartenant aux cellules endodermiques et constituant un pseudo-mésoderme splanchno-pleural, analogue au pseudo-mésoderme somato-pleural formé, chez les Cœlentérés, par les cellules épithélio-musculaires de Kleinenberg et Korotneff.

» Je donne à l'ensemble de ces éléments le nom de *pseudo-mésoderme*, parce que je crois devoir réserver le nom de *mésoderme* proprement dit à d'autres formations qui n'existent pas chez les Orthonectidées et dont l'homologie chez les divers groupes de Métazoaires est assez difficile à établir.

» Je distingue :

» 1° Un *mésoderme solide*, formé de très bonne heure aux dépens des cellules endodermiques de l'embryon (rudiment de la corde des Tuniciers et des Vertébrés; cellules squelettogènes de l'embryon des Échinodermes; cellules mésodermiques, issues des quatre premières sphères de l'endoderme des Planaires et de la Bonellie, d'après les travaux de P. Hallez et de Spengel, etc.).

» 2° Un *mésoderme cavitaire*, formé par des diverticules de l'endoderme (entérocœles) et paraissant généralement à une époque plus tardive (système aquifère des Échinodermes; entérocœle des Tuniciers, des Brachiopodes, de la *Sagitta*, de l'*Amphioxus*, etc.).

» Le mésoderme solide donne surtout naissance au système musculaire ; le mésoderme cavitaire forme principalement les organes vasculaires.

» Le rôle physiologique d'un élément histologique n'a d'ailleurs qu'une

importance secondaire pour la détermination des homologies phylogéniques. Un élément musculaire, par exemple, naîtra toujours là où le besoin s'en fera sentir, tantôt dans un rudiment d'origine endodermique, tantôt aux dépens d'éléments exodermiques (Némertiens). Il pourra même n'être formé que d'une portion de cellule (plastidule), comme cela arrive chez les Infusoires, chez les Cœlentérés et chez les Orthonectidées.

» La reproduction des *Orthonectida* s'accomplit de deux manières différentes :

» 1° Par voie de sexualité. Il y a, suivant les cas, formation d'une *blastula* qui se délamine (*Intoshia gigas*) ou production d'une *gastrula* épibolique qui se ferme définitivement (*Rhopalura ophiocomæ*). Dans l'une ou l'autre alternative, le résultat est une *planula* ciliée, permanente, à exoderme métamérisé. Les métamères exodermiques comprennent chacun un seul rang de cellules chez les *Rhopalura*, plusieurs rangs chez les *Intoshia*.

» 2° Par gemmiparité à l'intérieur d'énormes sporocystes, constitués par l'endoderme de l'animal progéniteur. C'est grâce à cette reproduction gemmipare que les *Orthonectida* se rencontrent en si grande abondance dans un animal infesté.

» Ce double mode de reproduction rapproche les *Orthonectida* des *Dicyemida* et des autres Vers parasites (*Trematoda* et *Cestoda*). Leur organisation plus simple pendant la période embryonnaire nous conduit à les placer au-dessous des *Dicyemida*. L'embranchement des *Vermes* devra donc comprendre les classes suivantes :

» 1° *Orthonectida;*

» 2° *Dicyemida;*

» 3° *Trematoda;*

» 4° *Cestoda;*

» 5° *Turbellaria* (Planaires et Némertiens).

» Parmi les animaux classés autrefois avec les précédents, les uns (Bryozoaires, Annélides et groupes satellites) se relient intimement aux Mollusques vrais, auxquels je les réunis pour constituer l'embranchement des *Gymnotoca;* les autres forment un ensemble qu'on peut appeler *Nematelmia,* et qui renferme les *Nematoida,* les *Echinoryncha,* les *Desmoscolecida,* les *Gastrotricha,* etc. Les Tuniciers doivent être placés à la base de l'embranchement des Vertébrés.

» Les *Orthonectida* sont des Gastræades ramenés par le parasitisme à l'état de *planula;* leur importance au point de vue de la théorie de la *gastræa* est bien plus grande que celle des *Physemaria*. Ces derniers, en effet, ne

conduisent qu'au rameau des Cœlentérés, qui se termine en cul-de-sac, tandis que les *Orthonectida* représentent la souche des Vers et appartiennent par conséquent au tronc de l'arbre généalogique des Métazoaires. »

M. **Esbach** adresse une nouvelle Note concernant le « Dosage de l'urée ». L'auteur maintient ses assertions précédentes, en s'appuyant sur de nouvelles expériences, effectuées devant témoins; il conclut comme il suit :

« On ne se trompe pas sensiblement en considérant les urines diabétiques comme des urines ordinaires, relativement au dosage de l'urée par l'hypobromite de soude.

» Quant à ajouter du sucre aux urines avant d'en doser l'urée, cette pratique repose sur un principe faux. Elle donnera parfois des coïncidences, plus souvent des erreurs, variables suivant le titre de l'urée ou les poids de sucre ajoutés. »

M. G. **Audigier** adresse une Note intitulée : « De la perception normale des objets renversés sur la rétine, et explication d'une illusion d'optique ».

M. L. **Hugo** adresse une Note « Sur quelques points de la philosophie de l'Arithmétique ».

La séance est levée à 4 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 8 septembre 1879.

(suite.)

Beskrifning till Kartbladet Herrevadskloster af Axel Lindstrom. Stockholm, 1878 ; impr. P.-A. Norstedt et Sönner ; br. in-8°.

Revista general de marina ; tomo V, 2° Agosto, 1879. Madrid, Direccion de Hidrografia, 1879 ; br. in-12.

Almanaque nautico para 1880, calculado de órden de la Superioridad en el Instituto y Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando. Madrid, impr. Aribau y Cª, 1878 ; in-8°.

Institution of mechanical engineers Proceedings, n°s 1, 2; january, april 1879. Westminster, publ. by the institution, 1879; in-12.

On certain remarkable groups in the Lower spectrum; by S.-P. Langley. (*Proceedings of the american Academy*, 1878); br. in-8°.

Stellar Parallax; by Asaph Hall, naval Observatory. Washington; br. in-8°.

On the diffusion of Liquids. A dissertation presented to the Faculty of Science of the University of Tübingen for the attainment of the degree of Doctor of Science; by J.-H. Long. Tübingen, impr. H. Laupp, 1879; br. in-12.

On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America; by O. Torell. Stockholm, impr. P.-A. Morsted et Sönner, 1878; br. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 15 septembre 1879.

État actuel de la viticulture américaine. Pignans (Var), 15 mai 1879; par M. le Dr G. Davin. Draguignan, impr. Latil, 1879; br. in-8°.

Les Riparia, Communication du Dr Davin, *faite au Comice de Toulon (séance du 5 novembre 1878)*. Vienne, impr. Savigné. s. d.; br. in-8°.

Reconstitution de nos vignobles à l'aide des vignes américaines résistantes; par M. le Dr G. Davin. Draguignan, impr. Latil, 1878; br. in-8°.

Le Phylloxera vastatrix, *ses mœurs, etc.; par* M. P. Oliver. Perpignan, typ. Latrobe, 1878; br. in-8°.

Le pyrophore insecticide contre le Phylloxera; par M. P. Oliver. Perpignan, Ch. Latrobe, 1879; br. in-8°.

Utilité des vignes américaines résistantes; leur semis; par M. P. Oliver. Perpignan, impr. Ch. Latrobe, 1878; br. in-8°.

Sur les avantages des traitements préservatifs contre le Phylloxera pour la conservation des vignes indigènes; par M. P. Oliver. Perpignan, Ch. Latrobe, 1879; br. in-8°.

Département de Lot-et-Garonne. Comité central d'études et de vigilance contre le Phylloxera, Rapport; comptes rendus des séances tenues le 5 juin et le 13 juillet par la Commission permanente. Agen, impr. V. Lenthéric, 1879; br. in-8°.

D'un nouveau taxis forcé, ou réduction des hernies étranglées par dilatation forcée indirecte, etc.; par M. le D[r] H. Badiole. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1879; br. in-8°. (Renvoi au Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, 1880.)

Chronological history of plants: man's record of his own existence illustrated through their names uses and companionship; by Ch. Pickering. Boston, Little, Brown and C°, 1879; in-4°.

Report of the forty-eighth meeting of the British Association for the advancement of Science, held at Dublin in august 1878. London, John Murray, 1879; in-8° relié.

Proceedings of the american Academy of Arts and Sciences; new series, vol. VI; whole series, vol. XIV, from may 1878 to may 1879. Boston, John Wilson and Son, 1879; in-8°.

On the sensitive state of electrical discharges through rarefied gases; by W. Spottiswoode and J. Fletcher Moulton. London, Harrisson and Son, s. d.; in-4°. (From the *Philosophical Transactions of the royal Society;* Part I, 1879.)

Ricerche sulle formole di costituzione dei composti ferrici; Parte I[a] : *Idrati ferrici.* Nota del D[r] D. Tommasi. Firenze, Le Monnier, 1879; br. in-8°.

Notes pour servir à l'Histoire des hyménoptères de l'archipel indien et de la Nouvelle-Guinée. Observations sur quelques Sphégiens (G. Pelopæus) *de l'archipel indien; par* M. M. Maindron. Paris, impr. F. Malteste, 1879; 2 opusc. in-8°. (Extrait des *Annales de la Société entomologique de France.*)

F.-P.-C. Siragusa, *L'anestesia nel regno vegetale.* Palermo, P. Montaina, 1879; br. in-18.

Geschichte der Vermessungen in der Schweiz als historische Einleitung zu den Arbeiten der Schweiz. Geodätischen Commission bearbeitet, von R. Wolf. Zurich, S. Höhr, 1879; in-4°.

DATES.	Température de l'air sous l'ancien abri. Minima.	Température de l'air sous l'ancien abri. Maxima.	Température de l'air sous l'ancien abri. Moyenne.	Température de l'air. Moyenne des 24 heures (nouvel abri).	Température du sol à la surface du gazon. Minima.	Température du sol à la surface du gazon. Maxima.	Température du sol à la surface du gazon. Moyenne.	Température du sol. Surface sol noir. Moy. des 24 h.	Température du sol à la profondeur de 0m,30 (à midi).	ACTINOMÈTRE.	UDOMÈTRE.	Eau de la terre sans abri. Total en millimètres.	Eau de la terre sans abri. Évaporation en millimètres.	ÉVAPORATION DE L'EAU PURE.	Électricité atmosphérique (abstraction faite du signe).	Pour 100mc. Ozone en milligrammes.	Pour 100mc. Acide carbonique en litres.	Pour 100mc. Azote ammoniacal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(…
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	d	mm	mm	mm	mm	D	mg	l	
1	15,8	28,7	22,3	22,7	15,4	45,7	30,6	29,3	21,3	0,4	.	41,9	0,6	2,8	49	1,9	.	2
2	15,0	29,4	22,2	22,2	13,5	43,7	28,6	28,1	22,0	52,9	.	41,3	0,6	3,9	39	.	.	2
3	18,5	32,2	25,4	24,8	17,4	46,2	31,8	30,8	22,2	47,6	2,7	42,5	1,5	3,4	27	.	.	
4	16,3	23,2	19,8	19,6	16,5	37,8	27,2	22,4	22,4	41,4	1,8	42,9	1,4	2,1	43	.	.	
5	16,0	26,1	21,1	20,1	14,1	39,4	26,8	24,1	21,6	48,9	.	42,0	0,9	3,1	24	.	.	
6	13,3	21,8	17,6	16,7	12,2	35,8	24,0	19,5	21,2	40,3	0,1	41,3	0,8	3,5	41	.	.	
7	10,5	20,2	15,4	16,3	8,4	32,6	20,5	17,6	20,3	32,5	0,0	41,0	0,3	2,4	23	.	.	
8	14,4	20,5	17,5	16,7	13,8	29,6	21,7	17,1	19,8	29,8	4,1	43,5	1,6	2,2	35	.	.	
9	13,9	21,3	17,6	17,3	14,0	35,8	24,9	.	19,5	39,0	8,8	49,3	3,0	1,3	50	.	.	
10	11,3	22,8	17,1	17,5	10,0	37,7	23,9	.	19,2	43,0	.	46,9	2,4	2,7	48	.	.	
11	15,0	25,7	20,4	20,0	14,4	41,2	27,8	25,8	20,0	46,4	.	45,6	1,3	2,2	58	.	.	
12	12,7	27,1	19,9	20,4	10,5	39,2	24,9	25,6	20,3	49,9	.	44,5	1,1	4,3	60	L'eau	a fait	
13	13,6	29,3	21,5	21,6	10,6	43,8	27,2	27,4	20,6	49,8	.	43,7	0,8	3,6	52	.	.	
14	15,7	24,1	19,9	19,3	15,4	39,1	27,3	22,0	21,2	27,9	2,5	44,7	1,5	2,7	78	.	.	
15	14,8	24,9	19,9	20,2	13,3	39,4	26,4	25,0	20,8	28,7	1,8	44,7	1,8	2,6	75	.	.	
16	16,1	22,2	19,2	17,2	15,1	33,7	24,4	18,4	20,9	33,5	14,3	53,1	5,9	1,5	41	.	.	
17	11,0	19,7	15,4	14,9	10,2	33,2	21,7	14,0	20,6	40,3	3,0	52,9	3,3	2,2	43	.	.	
18	12,3	17,7	15,0	14,8	11,4	25,4	18,4	13,3	18,3	16,3	4,0	54,2	2,7	1,0	13	.	.	
19	14,0	21,0	17,5	17,7	14,0	29,0	21,5	17,6	18,1	26,0	1,2	53,3	2,1	0,7	28	.	.	
20	14,9	27,1	21,0	20,7	14,2	36,0	25,1	22,1	18,5	46,6	.	50,7	2,6	2,0	12	.	.	
21	15,0	31,3	23,2	21,8	14,0	41,2	27,6	24,7	19,6	38,9	0,2	48,6	2,3	2,4	10	.	.	
22	13,3	23,9	18,6	18,8	11,5	36,0	23,8	22,0	20,0	51,5	0,5	47,8	1,3	3,0	40	.	.	
23	12,9	19,3	16,1	16,5	10,8	26,2	18,5	15,7	19,5	18,4	5,4	50,6	2,6	1,3	29	4,8	32,7	
24	15,1	21,6	18,4	18,0	15,2	37,6	26,4	18,8	19,0	32,8	0,6	49,1	2,2	1,4	69	1,9	.	
25	14,6	21,9	18,3	17,7	13,5	37,4	25,5	18,3	19,0	(42,1)	0,4	47,5	1,9	2,2	42	.	.	
26	10,8	20,8	15,8	15,9	10,0	35,0	22,5	17,1	18,5	46,7	.	46,6	1,0	2,8	41	0,5	.	
27	9,7	20,3	15,0	16,4	7,9	27,7	17,8	16,1	18,1	30,1	0,0	45,8	0,8	2,5	17	0,8	34,2	
28	17,1	24,8	21,0	20,2	16,8	33,4	25,1	21,2	18,4	25,9	3,7	48,3	1,2	3,5	3	0,5	32,8	
29	14,2	21,6	17,9	17,5	13,5	35,4	24,5	18,7	18,7	40,4	.	46,4	2,0	2,6	51	1,7	33,2	
30	13,5	17,9	15,7	14,9	12,5	23,7	18,1	14,6	18,7	23,1	0,3	46,1	0,6	2,0	15	0,5	.	
31	9,3	20,3	14,8	14,9	6,5	40,2	23,4	17,0	17,7	50,6	(0,1)	45,0	1,2	2,5	39	.	.	
1e déc.	14,5	24,6	19,6	19,4	13,5	38,4	26,0	(23,6)	21,0	43,6	17,4	43,2	12,9	27,4	38	.	.	
2e déc.	14,0	23,9	19,0	18,7	12,9	36,0	24,5	21,1	19,9	36,5	26,8	48,7	23,0	22,8	46	.	.	
3e déc.	13,2	22,2	17,7	17,5	12,0	34,0	23,0	18,6	18,8	36,4	11,2	47,4	16,9	26,0	32	1,5	.	
Mois..	13,9	23,5	18,7	18,5	12,8	36,1	24,4	(20,8)	19,9	38,8	55,4	46,5	52,8	76,2	39	.	.	

Baromètre à midi réduit à zéro (alt. 77m,5).	MAGNÉTOMÈTRES à midi. Déclinaison.	Inclinaison.	Composante horizontale.	VENTS. Vitesse moyenne en kilomètres par heure.	Direction dominante à terre.	Direction des nuages (k désigne les cirrus).	PSYCHROMÈTRE. Tension de la vapeur.	Humidité relative.
(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)
mm	° ′	° ′		km			mm	
754,2	16.61,3	65.29,6	1,9341	7,4	SSW à NW	WSW	15,1	75
755,3	60,2	31,9	9311	11,7	NE	SSW k	15,3	76
752,9	61,0	29,4	9353	8,7	SE à SW	SW	16,3	72
758,1	57,5	31,8	9318	8,8	WSW	W¼SW	13,0	77
753,9	59,0	30,7	9339	8,9	S	SW k	12,1	71
754,7	59,1	31,1	9344	ass. fort	WSW	WSW	9,6	69
756,4	58,1	31,6	9337	modéré	WSW	WSW	9,4	69
755,2	57,9	31,9	9346	17,4	WSW	WSW	11,2	80
753,9	58,3	31,0	9348	16,6	WNW	NW k	12,3	84
756,6	59,4	31,3	9343	6,8	Variable	WNW	11,1	75
755,1	58,9	32,2	9324	9,1	NE à SE	.	12,5	73
752,4	58,6	30,1	9347	13,6	E¼NE	.	9,5	56
752,0	62,2	30,2	9347	9,1	E	Variable	12,2	64
756,5	57,0	30,9	9348	10,5	N¼NW	.	13,6	82
753,9	58,7	31,5	9338	8,0	N¼NW	SW k	13,7	79
748,8	58,2	(31,2)	(9341)	18,6	SW	SSW	11,9	82
751,2	64,1	30,6	9355	29,9	SW	WSW	9,7	77
751,1	57,3	30,3	9363	20,1	S¼SW	SW	11,1	89
753,2	60,0	29,8	9360	12,7	SW	SW	13,5	90
752,8	58,3	30,1	9358	14,1	W à S	SW	15,3	84
746,5	60,3	29,0	9359	14,0	Variable	S¼SW	15,7	83
753,8	58,5	31,3	9335	17,8	SW	WSW	11,2	71
754,8	58,0	31,2	9344	18,6	W à S	.	12,2	88
756,6	58,6	31,0	9350	14,5	W¼SW	W¼NW	12,9	85
755,1	57,9	(29,8)	(9371)	20,9	SW	WSW	11,4	77
753,3	57,2	30,1	9362	20,4	SW	WSW	9,1	69
753,3	59,3	29,9	9367	23,4	S¼SW	W	10,5	76
750,1	59,4	30,1	9365	38,1	SW	SW	13,6	79
755,5	60,9	30,7	9357	17,8	WSW	SW k	10,6	73
756,6	63,4	31,3	9355	7,7	NNW	WSW	10,5	84
759,8	64,5	31,1	9351	11,5	WNW	SWàNW	8,9	72
755,1	16.59,2	65.31,0	1,9338	(10,8)	.	.	12,5	75
752,7	59,3	30,7	9348	14,6	.	.	12,3	78
754,1	59,8	30,5	9356	18,6	.	.	11,5	78
754,0	16.59,5	65.30,7	1,9348	(15,0)	.	.	12,1	77

REMARQUES. (30)

Antérieurement au 14 août et depuis le mouvement de baisse effectué de 762,4 le 28 juillet à 752,9 le 31, nous comptons quatre oscillations barométriques d'amplitude restreinte (5 à 7 mm., entre 751 et 758).

A la suite des perturbations magnétiques du 1er au 4, nous avons un orage avec pluie depuis 23 h. le 3 jusqu'à 3 h. le 4.

La pluie, qui ne tombait que faiblement durant la soirée du 6 et la matinée du 7, était assez soutenue le 8 entre 14 h. 20 et 16 h. et reprenait avec ondées durant la soirée. Assez forte encore de 0 h. 30 à 3 h. le 9 et reprise avec intermittences entre 7 h. et midi.

A partir de ce moment et jusqu'au 14 le ciel s'éclaircit, et la journée du 12 est assez belle. Mais l'état d'agitation tout à fait insolite des électromètres à cette dernière date ainsi que le lendemain, venant à la suite des perturbations magnétiques de la nuit du 9 au 10, annonçait l'approche d'une nouvelle série de mauvais temps.

La bourrasque a débuté par l'orage du 14 avec ondées de 5 h. 10 à 6 h. 10. La pluie réapparaît ensuite le 15 vers 18 h. 45 et devient assez forte à 21 heures. Elle s'arrête à peu près à 23 h. et reprend avec force de 2 h. 10 à 3 h. le 16, puis cesse presque complètement jusqu'à 8 h. 20 pour tomber de nouveau, non sans violence, jusqu'à 9 h.

Ondée le lendemain 17, entre 14 h. 50 et 15 h. 50.

La journée du 18 commence par de petites pluies intermittentes, surtout entre 3 h. et 6 h., et plus fort encore de 6 h. 40 à 7 h. 30. Reprise à 19 h. 15 et continuité jusqu'au lendemain 19 à 11 h.10 m.

Le baromètre a peu varié depuis le minimum du 16 (748,7) jusque dans la matinée du 19; nous le voyons atteindre le 19 un petit maximum relatif de 753,7 et redescendre ensuite assez brusquement jusqu'à ne plus marquer que 745,4 le 21 à 15 h. 10.

Le brouillard de la matinée du 21 abandonne en quantité mesurable de l'eau de condensation; puis nous recueillons quelques gouttes de pluie le soir par un temps d'orage lointain.

Petites ondées le 22 vers 18 h.; après quoi, la pluie recommence le 23 à 13 h. 30, puis dure assez soutenue de 15 h. 15 à 17 h. 30 et reprend assez vivement à 22 h.

Petite averse le 24 à 2 h. 45 et gouttes ensuite jusque dans l'après-midi, mais un peu rares.

Temps pluvieux le 25 à diverses reprises, mais davantage entre 9 h. 30 et 11 h. 15 ainsi que vers 17 h.

La troisième et dernière phase de cette série de bourrasques part d'un maximum barométrique de 757,4 le 24 à 22 h., suivi d'un minimum de 749,3 le 28 vers 14 h. 40.

Après les halos de la matinée du 26 et du 27 avec gouttes de pluie dans l'après-midi de ce dernier jour, il pleut de nouveau le matin du 28 et le soir avec force entre 21 h. et 23 h. 30. Temps pluvieux encore dans la matinée et l'après-midi du 30. Brouillard avec condensation notable le 31 au matin.

Le mouvement de hausse du baromètre devait le porter ensuite jusqu'à 766 le 2 septembre; mais cette perspective de beau temps coïncidait avec d'assez fortes perturbations magnétiques.

Les vitesses maxima du vent supérieures à 35 km. sont les suivantes : de 35 à 40 les 25 et 26; de 40 à 45 le 23; de 45 à 50 les 16 et 27; de 50 à 55 le 17 et de 75 le 28.

Moyennes horaires du mois d'aout 1879.

Heures.	Hauteurs du baromètre à 0°.	Température de l'air à l'ombre.	Température du sol noir sans abri.	Degré actinométrique.	Psychromètre. Tension de la vapeur d'eau.	Psychromètre. Degré hygrométrique.	Évaporation de l'eau pure.	Pluie.	Variation du poids du sol sans abri.	Vitesse du vent.	Électricité atmosphérique (sans correct. locale).	Déclinaison de l'aiguille aimantée.	Inclinaison de l'aiguille aimantée.	Composante horizontale.
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
h.	mm	°	°	°	mm			mm	mm	km	Dll	° ′	° ′	
Mat. 1	753,66	16,50	16,06	»	12,46	88,2	»	2,26	»	12,4	»	»	»	»
2	53,65	16,19	15,48	»	12,21	88,1	»	4,51	»	12,3	»	»	»	»
3	53,51	15,85	14,94	»	12,11	89,5	»	7,37	-5,83	12,4	»	»	»	»
4	53,49	15,58	14,51	»	12,04	90,3	»	0,12	»	12,0	»	»	»	»
5	53,65	15,42	13,99	»	11,79	89,5	»	0,13	»	12,4	»	»	»	»
6	53,76	15,74	14,38	15,53	11,89	88,7	(17,77)	2,94	-3,22	11,9	40,5	16.47,5	65.31,6	1,9347
7	53,96	16,58	16,79	»	12,02	85,2	»	0,85	»	13,0	»	»	»	»
8	54,06	17,68	20,13	»	12,01	79,7	»	4,28	»	14,3	»	»	»	»
9	54,15	18,68	23,20	52,61	11,96	74,6	6,46	9,01	-8,41	15,6	41,8	50,5	32,3	9331
10	54,16	19,69	26,07	»	11,93	69,7	»	0,42	»	17,1	»	»	»	»
11	54,08	20,33	27,74	»	11,73	65,7	»	0,44	»	17,7	»	»	»	»
Midi.	53,99	21,02	28,52	60,85	11,78	63,1	15,41	0,27	-11,49	18,7	35,7	59,5	30,7	9348
Soir. 1	53,89	21,48	29,21	»	11,60	60,5	»	0,01	»	19,5	»	»	»	»
2	53,74	21,75	28,31	»	11,74	60,5	»	0,35	»	19,5	»	»	»	»
3	53,61	21,62	26,95	57,36	11,84	61,5	19,98	0,97	-10,84	19,6	38,6	57,6	30,5	9358
4	53,53	21,45	27,14	»	12,02	63,2	»	4,35	»	18,0	»	»	»	»
5	53,47	20,97	25,18	»	12,15	65,4	»	1,59	»	17,6	»	»	»	»
6	53,46	20,27	22,81	7,46	12,35	69,4	16,62	1,81	-7,44	17,1	36,1	53,2	30,3	9364
7	53,64	19,40	20,57	»	12,60	74,6	»	0,41	»	14,9	»	»	»	»
8	53,86	18,56	19,18	»	12,64	78,7	»	0,63	»	13,9	»	»	»	»
9	54,06	17,99	18,27	»	12,59	81,2	»	2,33	-1,73	13,5	»	»	»	»
10	54,14	17,46	17,50	»	12,55	83,4	»	5,55	»	13,3	»	»	»	»
11	54,16	17,02	16,83	»	12,39	84,9	»	1,96	»	12,2	»	»	»	»
Minuit.	54,09	16,64	16,22	»	12,26	85,9	»	2,86	-3,84	12,2	»	»	»	»
Totaux.	»	»	»	»	»	»	76,24	55,42	52,80	»	»	»	»	»
Moy...	753,82	18,49	20,83	38,76	12,11	76,7	»	»	»	15,0	38,5	»	»	»

Remarques. (45)

Les résultats de chacune des colonnes (2), (3), (4), (6), (7), (8), (10), (11), (16), (34), (41) sont fournis par l'observation directe.

(11) (16) Moyenne diurne des cinq observations directes de 6h matin à 6h soir.

Les degrés actinométriques sont ramenés à la constante solaire 100.

(15) (37) Résultats fournis par l'évaporomètre Piche.

Le total de chaque jour est celui des vingt-quatre heures commençant à 6h soir la veille. Le résultat mensuel de 6h matin, donné entre parenthèses, comprend l'évaporation totale de la nuit.

(22) (23) (24) (42) (43) (44) Mesures directes effectuées dans l'ancien pavillon du parc. Les valeurs en direction sont ramenées à la fortification du bastion n° 82.

(5) (9) (12) (13) (14) (25) (28) (29) (31) (32) (33) (35) (36) (38) (39) (40) Résultats fournis par les enregistreurs relevés d'heure en heure.

Les vitesses moyennes du vent ne comprennent que 29 jours (les 6 et 7 exceptés).

Les moyennes thermométriques du sol noir sans abri sont faites avec 29 jours (les 9 et 10 exceptés).